

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-182138

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月29日

B 41 J 2/16  
2/045  
2/0559012-2C B 41 J 3/04 1 0 3 H  
9012-2C 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 インクジェットヘッド及びその製造方法

⑯ 特 願 平2-309343

⑰ 出 願 平2(1990)11月15日

⑱ 発 明 者 成 田 俊 夫 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内⑲ 発 明 者 立 沢 佳 子 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内⑳ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インクジェットヘッド及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1). インク吐出ノズルの並び方向及び互いに間隔を有する多数の平行な流路を有し、該流路の天部、底部及び側壁の一部又は全表面に電極が形成され、該側壁はその一部又は全体が圧電物質で構成され、該側壁の電気的アクチュエート手段による変形により該流路内の圧力を変化させて、該流路の一端に形成されたノズルからインク滴を噴射せしめるインクジェットヘッドに於て、前記流路はあるピッチで平行に形成された列を構成し、該流路列を少なくとも2列以上有することを特徴とするインクジェットヘッド。

(2). 圧電素子板は3枚から構成され、中央の圧電素子板は上面、下面の両面に溝が形成され上、下

を構成する圧電素子板は各々片面に溝が形成され、前記中央の圧電素子板の溝と、前記上下圧電素子板の溝を一致するように貼り合わせることで中央圧電素子板をはさんで1対の流路列を構成することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドの製造方法。

(3). 前記中央圧電素子板と、前記上下を構成する圧電素子板を貼り合わせた後、ノズル面と逆方向の他端部の流路上の、上下圧電素子板を、部分的に流路部分まで切欠いて、インク供給路とすることを特徴とする、請求項2記載のインクジェットヘッドの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明はインク液滴を画像記録媒体上へ選択的に付着させるインクジェットヘッド及びその製造方法に関する。

## [従来の技術]

近年、液体インクを圧電部材の変形圧力により吐出・記録させるインクジェットヘッドが数多く提案されている。

従来のインクジェットヘッドの構造は、特開昭63-252750号公報、あるいは特開昭63-247051号公報に開示された装置はその前駆をなすものである。

これらはインク吐出ノズルの並び方向に互いに間隔を有する多数の平行な流路からなり、該流路は天部、底部、そして流路の長手方向および長手方向とノズル並び方向の両方に垂直に伸びる側壁により区画されている。該流路の一端は複数のノズルを有するノズルプレートに接続し、他の一端はインクを各チャンネルに補充するインク供給手段に接続する。該側壁はその一部あるいは全体が圧電物質で構成され、電気的アクチュエート手段により剪断モードなどのアレイ方向に平行な変形を引き起こし、該流路内の圧力を変化させノズルからインク滴を噴出させるものであった。

中央圧電素子板をはさんで1対の流路列を構成することを特徴とする。

さらに前記中央圧電素子板と、前記上下を構成する圧電素子板を貼り合わせた後、ノズル面と逆方向の他端部分の流路上の、上下圧電素子板を、部分的に流路部分まで切欠いて、インク供給部とすることを特徴とする。

## [実施例]

第1図は、本発明に於けるインクジェットヘッドの典型的な実施例を示した斜視図である。

図において符号1は、中央圧電基板であり、上下両面に溝を形成している。2は夫々上下の圧電基板であり、片面に溝を形成し、中央圧電基板の溝と合わさってインク流路5を形成している。このようにして上下2列のインク流路をもつヘッドが構成される。インクはインク供給口4より供給され、流路5を通してノズル穴7から吐出される。流路5内壁は電極が形成されており、中央圧電板上に設けられた電極3につながっている。電

## [発明が解決しようとする課題]

しかし上記従来例では、流路列は1列だけであり、ノズルの高密度化、高集積化が図れる構造となっていない。又、安価に効率よく製造する方法について述べられていない。

本発明は、かかる問題を解決すべくなされたものであり、本発明の第1の目的は、高密度でかつ高集積化可能なインクジェットヘッドを供給することにある。本発明の第2の目的は、上記高密、高集積化したヘッドをより安価に効率よく生産することを目的とする。

## [課題を解決するための手段]

上記目的を達成する為、本発明のインクジェットヘッドは、3枚の圧電素子板から構成され、中央の圧電素子板は上下、両面に溝を形成し、上下を構成する圧電素子板は各々片面に溝を形成し、前記中央の圧電素子板の溝と、前記上下圧電素子板の溝を一致するように貼り合わせることで、中

極3はさらにフレキシブルプリントサーキット(FPC)8を介してドライバーへとつながる。

このヘッドの吐出原理は第2図、第3図に示す如くである。これらの図は便宜的に1列の流路のみを示している。図において5は正面から見た流路であり、インクが満たされている。9は電圧素子を駆動する為の制御回路及びドライバーである。図で10は圧電素子の分極方向を表す。このように構成した回路により、分極方向に垂直な電界を発生させると第3図中央流路の如く側壁が変形し、流路内圧力を高め、ノズルよりインク滴を噴出できる。偶数番号の流路と、奇数番号の流路を交互に駆動して印字を実現することになる。

以上の如きインクジェットヘッドの製造方法について順を追って説明する。

まず、中央圧電素子と上下圧電素子の3枚を1組として準備する。中央圧電素子厚みは、上下圧電素子の略2倍相当である。また、流路方向長さLは、電極外部取り出し分だけ中央圧電素子が上

下圧電素子に比し長い。巾は流路の数により決定する。圧電素子は、PZT系の圧電セラミクスを使用した。夫々の圧電素子板の上下面にスパッタリング、無電解メッキ等により電極を付与し、数100Vの電界をかけ分極処理を行う。これは一般に用いられている方法である。こうして分極処理された各圧電素子板に流路となる溝を形成する。

第4図a,bに溝加工をほどこした中央圧電素子板を示す。溝巾は、100 $\mu$ m、側壁巾は70 $\mu$ mで加工した。深さは、200 $\mu$ m～400 $\mu$ mで必要なインク吐出量に応じて変えた。溝の列ピッチは各列150dpi(dot/inch、約170 $\mu$ mピッチ)で、上下面で半ピッチずつずらし上下合成で300dpi構成となるようにしてある。第4図(b)は断面図であるが、図の左手方向よりダイシングのブレードを入れ、必要距離を走査した後垂直方向に引き上げる。従って図に示すRはブレードのRと略同等である。第5図は、同様に上下を構成する圧電素子板の溝加工後の状態を示すものである。

剤は耐薬品性の高いエポキシ系樹脂接着剤を用いた。第8図は貼合わせ後の断面図であるが11部により上下圧電素子電極との電氣的導通が図られている。導通剤には銀エポキシ系導通剤や、低融点半田ペーストを用いた。最後に第8図12部にダイシング等によるカッティングを上下電圧基板に入れインク供給流路を形成する。そしてノズルプレート、インク供給管、FPCを取り付けて、第1図の如きヘッドとして完成する。

以上製造方法について説明してきたが、使用した圧電素子材料や、電極材料及び各種接着剤は上記記述のものに限定されるものではなく、例えば圧電材料としてはLiNbO<sub>3</sub>等の圧電性単結晶や、高分子圧電材料等を用いることも可能である。

これまで述べてきたような構成、製造方法により、量産性があり、安価かつ高解像度、高密度なインクジェットヘッドが実現できる。

#### [発明の効果]

本発明によれば、流路列を2列以上配置できる

このように溝を形成した各圧電素子板の溝付き面にスパッタリング又は無電解メッキ等の方法により電極を付与する。この電極は将来インクと接液する可能性がある為、インクに対し非活性であることが望ましい。従って本実施例ではNi無電解メッキを約1 $\mu$ m行い、その上にAuの0.1 $\mu$ mフラッシュメッキを施した。その後各流路毎に電極を分割する。分割にはフォトリソグラフィ法やレーザートリミング法を用いる。特にフォトリソグラフィ方法に関しては、立体加工となる為、フォトレジストはディッピングにより塗工する。このときレジストの粘度は30mPa·secであることが望ましい。

第6図(a),(b)に分割された電極の様子を示す。電極は側壁上面で分割し、流路の内壁全体を覆う構造である。第6図(b)は流路正面から見た断面図である。

その後、中央圧電素子板及び上下圧電素子板を溝に合わせて第7図の如くに接着する。接着は各の全面にわたって接着剤により塗工される。接着

製造方法を考案したことにより、高解像かつ高密度なインクジェットヘッドを実現することができる。又、中央電圧素子板と上下を構成する各圧電素子板に溝を構成し、貼り合わせ、インク供給路を切り欠いて形成するようにしたことにより、安価に量産することができる。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は本発明に於けるインクジェットヘッドの一実施例を示す斜視図。

第2図、第3図は本発明のインクジェットヘッドのインク吐出原理を説明する図。

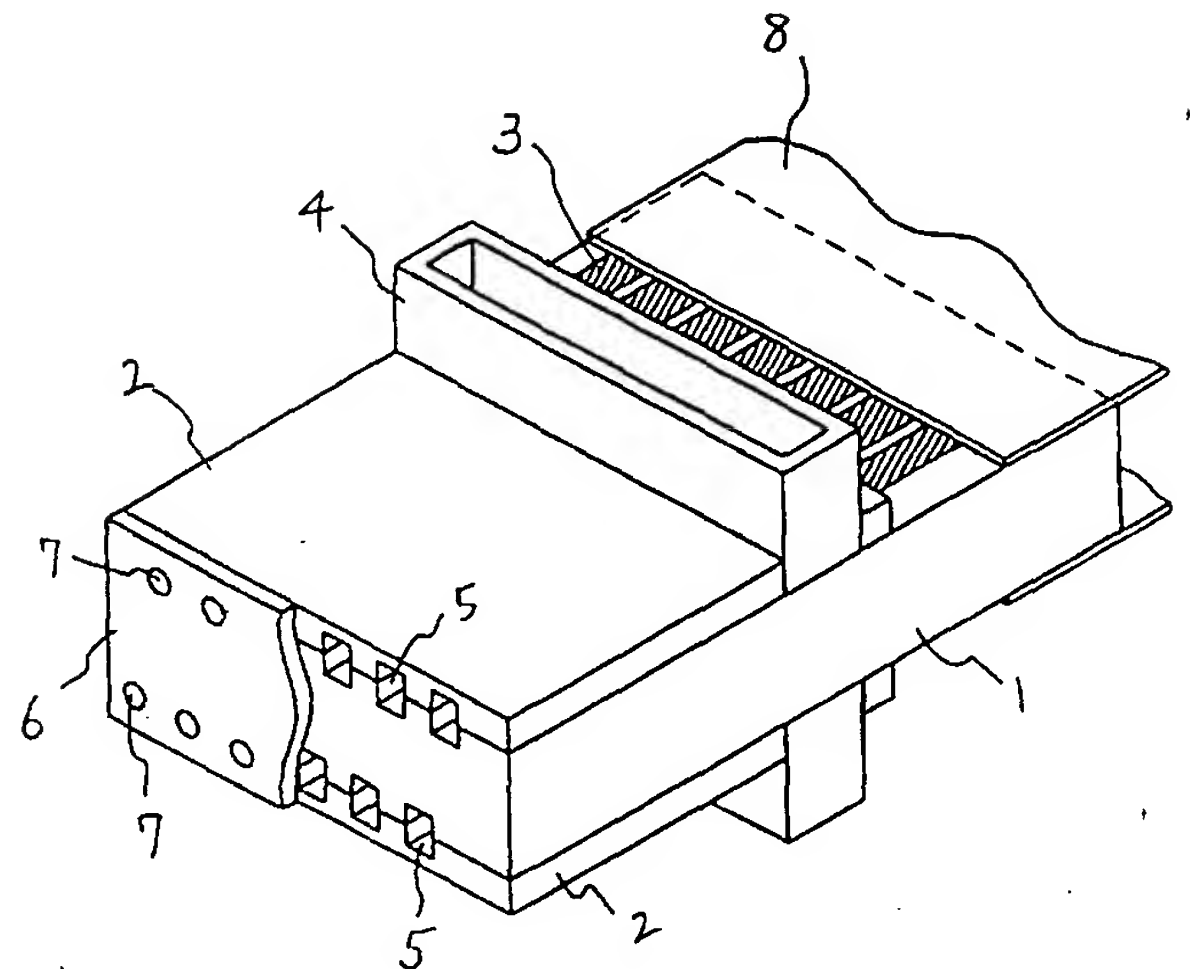
第4図(a),(b)は中央圧電素子板に溝加工を施した図で、(a)が斜視図、(b)が断面図。

第5図は上下構成用圧電素子板の斜視図。

第6図(a),(b)は電極形成の状態を表す図であり、(a)は斜視図、及び(b)は断面図。

第7図、第8図は、中央圧電素子板と上下圧電素子板を貼り合わせた後、インク供給路加工を行った夫々、正面図及び横断面図。

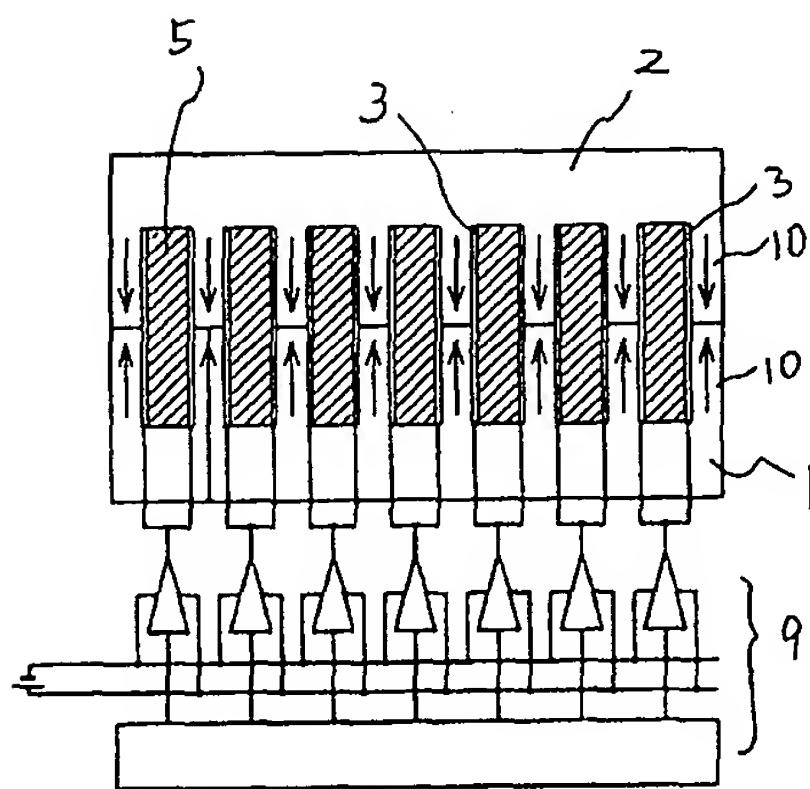
- 1..... 中央圧電素子板
- 2..... 上及び下側圧電素子板
- 3..... 電極
- 4..... インク供給管
- 5..... 流路
- 6..... ノズルプレート
- 7..... ノズル口
- 8..... FPC(フレキシブルプリントエド  
サーキット)
- 9..... 駆動回路
- 10.. 分極方向
- 11.. 電極接着部分
- 12.. インク供給



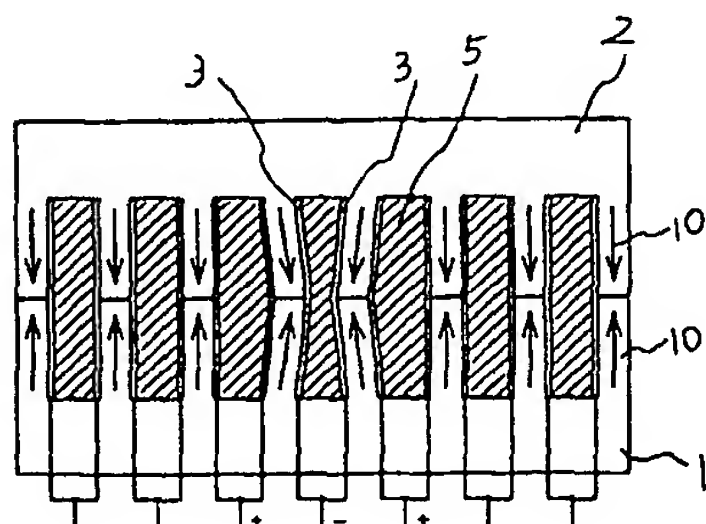
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社  
代理人 弁理士 鈴木喜三郎(他1名)

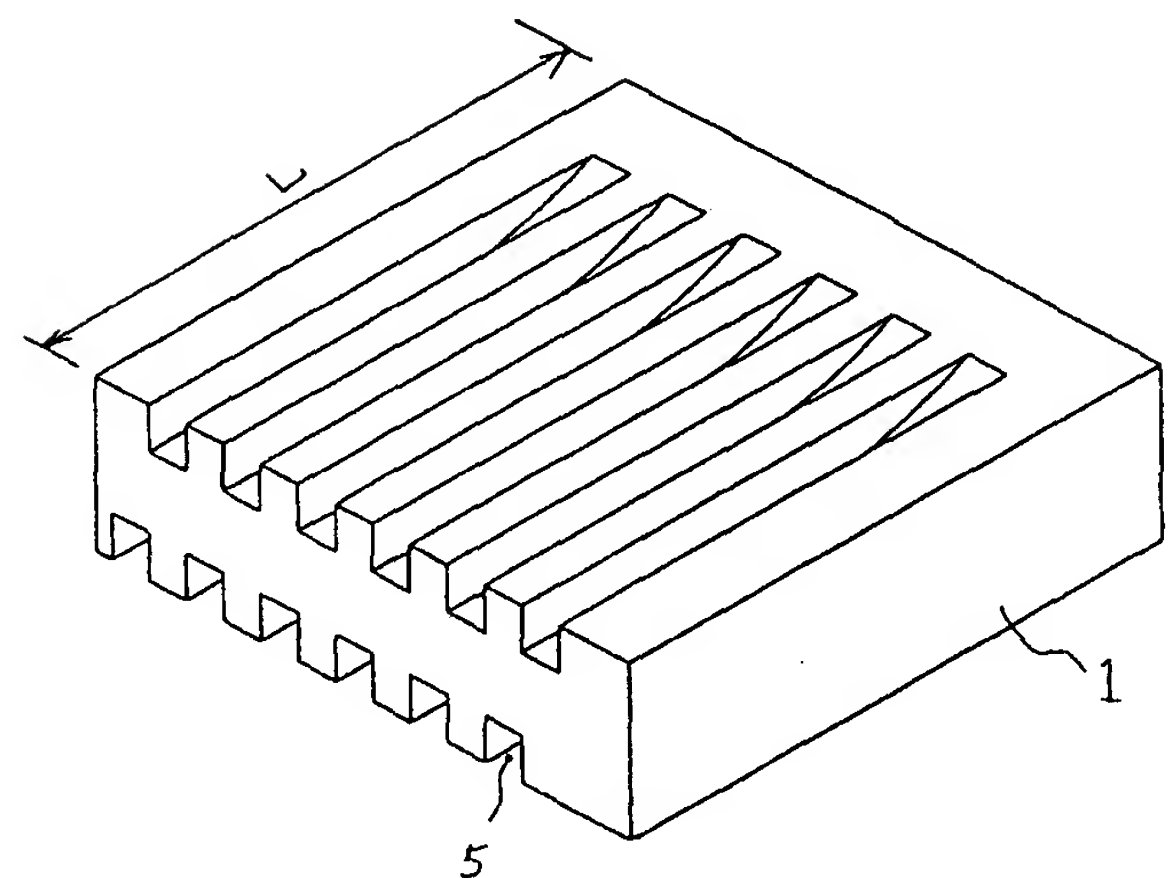
第1図



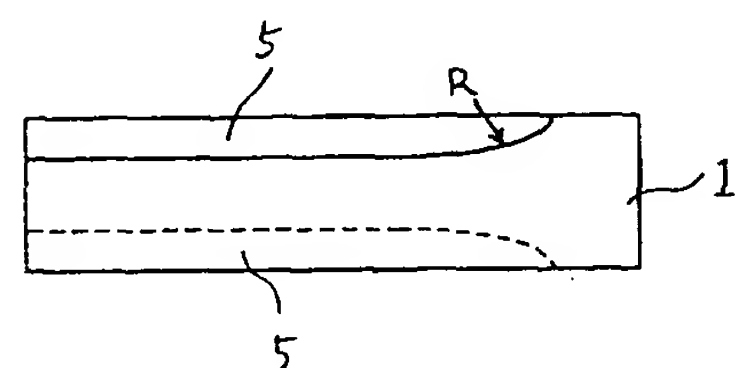
第2図



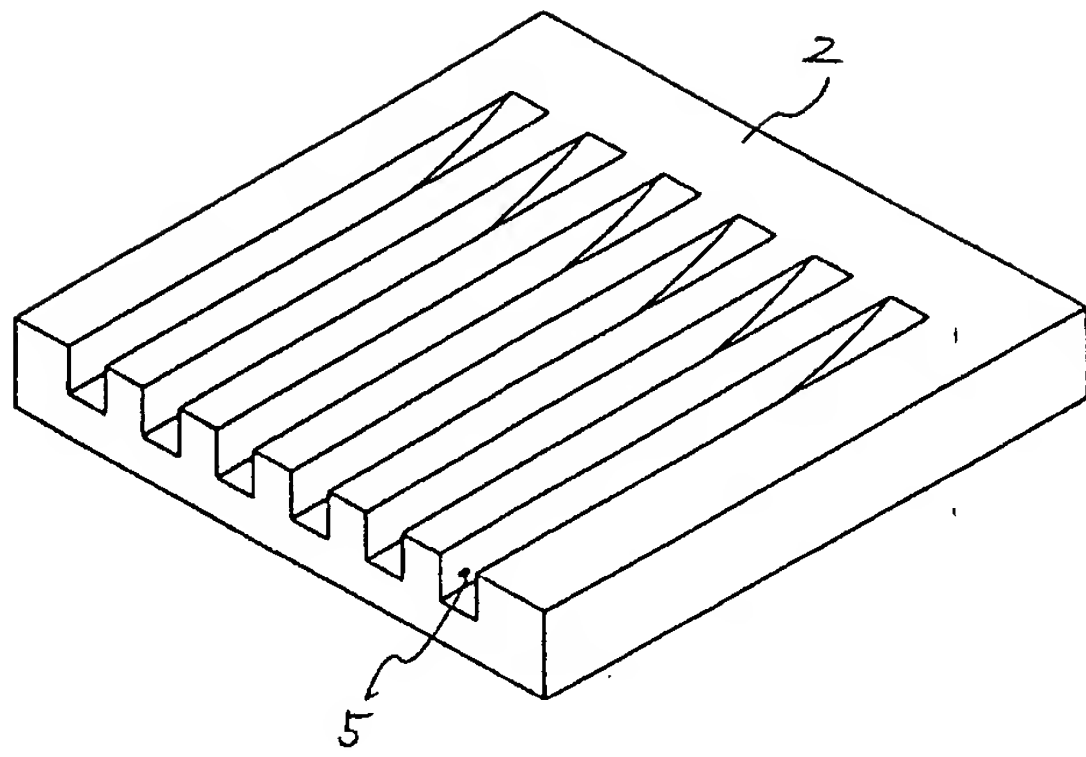
第3図



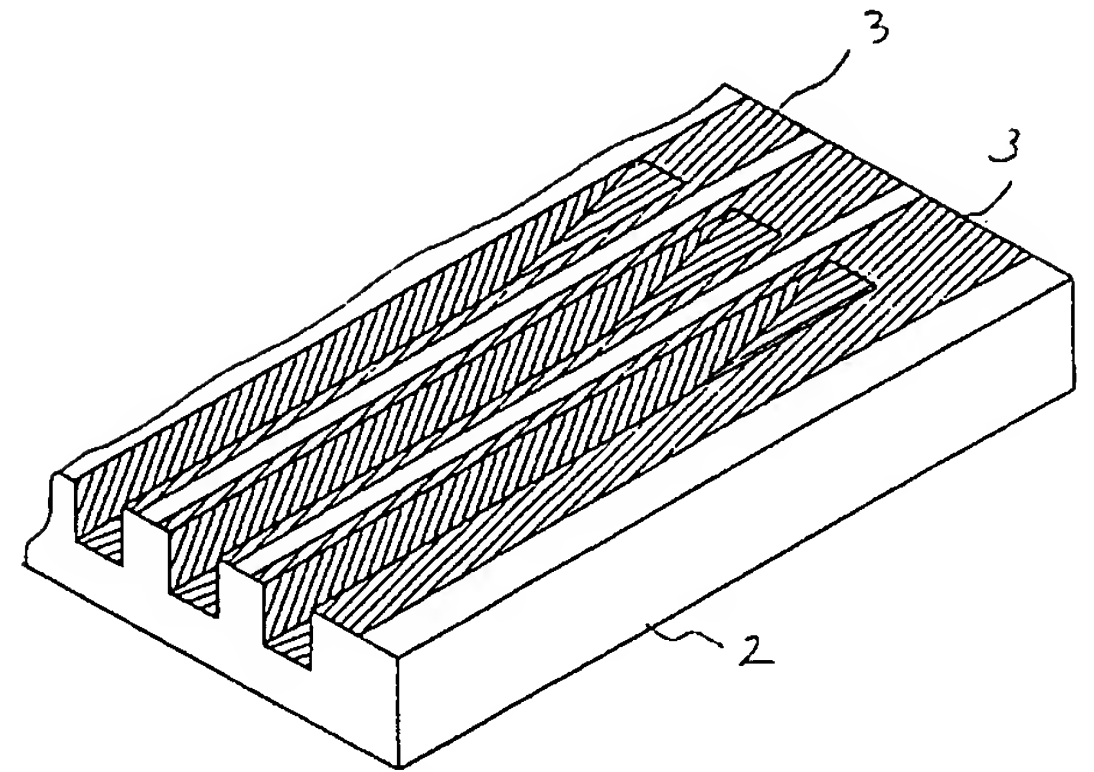
(a)



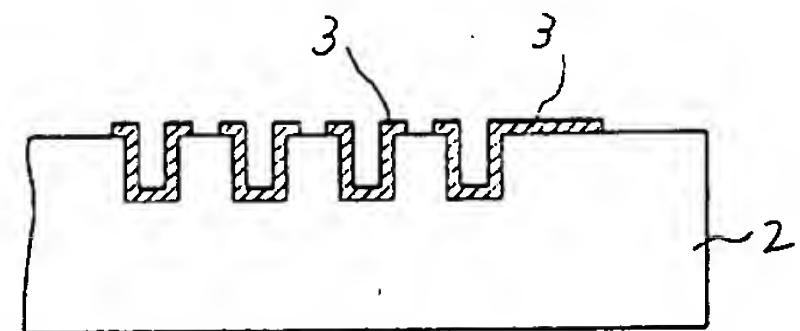
(b)  
第4図



第5図

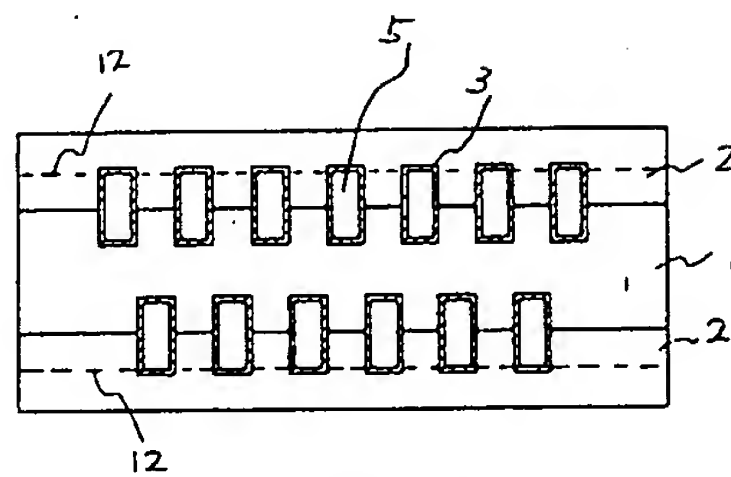


(a)

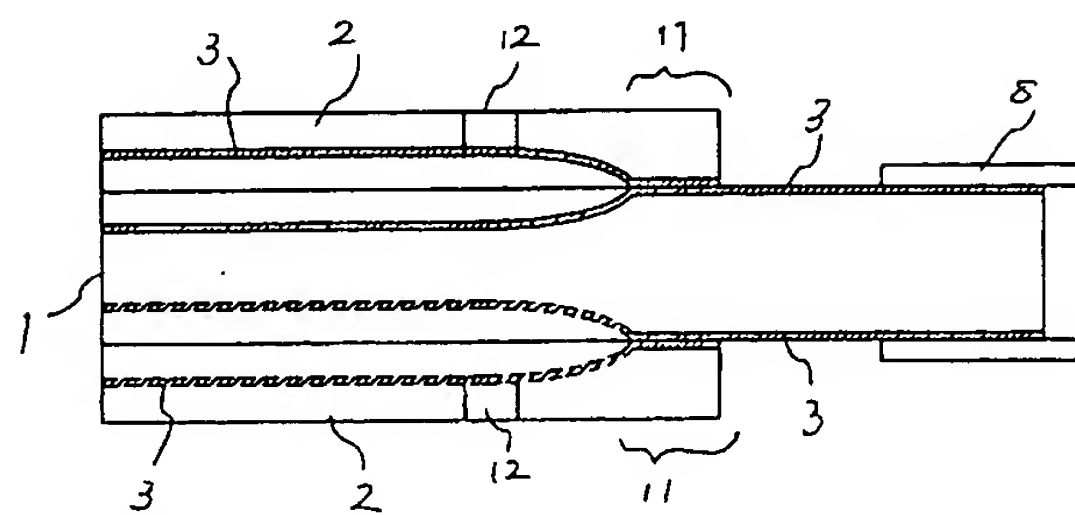


(b)

第6図



第7図



第8図